



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет

Кафедра «Охрана окружающей среды»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2017 г.

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЯ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа бакалавриата – академическая/ прикладная и специалитета

Направление бакалавриата:

08.03.01	Строительство	19.03.01	Биотехнология
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	20.03.01	Техносферная безопасность
09.03.02	Информационные системы и технологии	21.03.01	Нефтегазовое дело
09.03.04	Программная инженерия	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
10.03.01	Информационная безопасность	22.03.02	Металлургия
11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	27.03.02	Управление качеством
13.03.03	Энергетическое машиностроение	27.03.04	Управление в технических системах
15.03.01	Машиностроение	27.03.05	Инноватика
15.03.02	Технологические машины и оборудование	28.03.03	Нanomатериалы
15.03.03	Прикладная механика	38.03.01	Экономика
15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	38.03.02	Менеджмент
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	38.03.04	Государственное и муниципальное управление
18.03.01	Химическая технология	44.03.04	Профессиональное обучение по отраслям

Направление специалитета:

10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем
17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
18.05.01	Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
21.05.01	Прикладная геодезия
21.05.02	Прикладная геология
24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Квалификация выпускника:

Бакалавр/Специалист по защите информации/
Инженер/Инженер-геодезист/Горный инженер-геолог
(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения:

очная

Курс: 1, 2, 3, 4, 5 .

Семестр(-ы): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3/4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108/144 ч

Виды контроля:

Экзамен:

Зачёт: - **1-9 семестр**

Курсовой проект: - **нет**

Курсовая работа: - **нет**

Рабочая программа дисциплины «Экология» разработана на основании:

- Самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказом ректора ПНИПУ:
 - «03» апреля 2017 г. номер приказа «24-О» по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей;
- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации:
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению 08.03.01 Строительство;
 - «12» января 2016 г. номер приказа «5» по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «219» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «207» по направлению 09.03.03 Прикладная информатика;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «229» по направлению 09.03.04 Программная инженерия;
 - «01» декабря 2016 г. номер приказа «1515» по направлению 10.03.01 Информационная безопасность;
 - «01» декабря 2016 г. номер приказа «1509» по направлению 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем;
 - «06» марта 2015 г. номер приказа «174» по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи;
 - «03» сентября 2015 г. номер приказа «958» по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика;
 - «03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 - «01» октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение;
 - «03» сентября 2015 г. номер приказа «957» по направлению 15.03.01 Машиностроение;
 - «20» октября 2015 г. номер приказа «1170» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «220» по направлению 15.03.03 Прикладная механика;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств;
 - «11» августа 2016 г. номер приказа «1000» по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
 - «12» сентября 2016 г. номер приказа «1180» по специальности 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие;
 - «11» августа 2016 г. номер приказа «1005» по направлению 18.03.01 Химическая технология;
 - «12» сентября 2016 г. номер приказа 1176 по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий;
 - «11» марта 2015 г. номер приказа «193» по направлению 19.03.01 Биотехнология;
 - «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность;
 - «12» марта 2015 г. номер приказа «226» по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело;
 - «7» июня 2016 г. номер приказа «674» по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия»
 - «12» мая 2016 г. номер приказа «548» по специальности 21.05.02 Прикладная геология;
 - «12» ноября 2015 г. номер приказа «1331» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»;
 - «04» декабря 2015 г. номер приказа «1427» по направлению 22.03.02 Metallургия;
 - «14» декабря 2015 г. номер приказа «1470» по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
 - «09» февраля 2016 г. номер приказа «93» по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов;
 - «16» февраля 2017 г. номер приказа «141» по направлению 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
 - «09» февраля 2016 г. номер приказа «92» по направлению 27.03.02 Управление качеством;
 - «20» октября 2015 г. номер приказа «1171» по направлению 27.03.04 Управление в технических системах;
 - «11» августа 2016 г. номер приказа «1006» по направлению 27.03.05 Инноватика
 - «07» августа 2014 г. номер приказа «938» по направлению 28.03.03 Наноматериалы;
 - «12» ноября 2015 г. номер приказа «1327» по направлению 38.03.01 Экономика;

«12» января 2016 г. номер приказа «7» по направлению 38.03.02 Менеджмент
 «10» декабря 2014 г. номер приказа «1567» по направлению 38.03.04 Государственное и муниципальное управление
 «1» октября 2015 г. номер приказа «1085» по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение по отраслям

- компетентностных моделей выпускников по направлениям подготовки;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлениям подготовки, утвержденных «28» апреля 2016 г., «08» сентября 2016 г., «27» октября 2016 г., «22» декабря 2016 г., «03» апреля 2017 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. н., доцент

 Ю.В. Куликова

д-р техн. наук, профессор

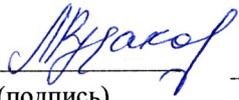
 И.С. Глушанкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры охраны окружающей среды « 05 » апреля 2017 г., протокол № 30

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды, ведущей дисциплину

д-р техн. наук, проф.

(учёная степень, звание)


(подпись)

Л.В.Рудакова

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автодорожного факультета « 7 » апреля 2017 г., протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии автодорожного факультета

канд.техн.наук, доц.

(учёная степень, звание)


(подпись)

К.Г. Пугин

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д. С. Репецкий

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета «27» 04 2017 г., протокол № 12

Председатель Учебно-методического совета университета

д-р техн. наук, проф.

(учёная степень, звание)


(подпись)

Н.В. Лобов

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

(учёная степень, звание)


(подпись)

Д. С. Репецкий

(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области обеспечения защиты окружающей среды от загрязнений и экологической безопасности.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

Таблица 1.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по направлениям подготовки

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
1	08.03.01	Строительство	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОК-9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
3	09.03.02	Информационные системы и технологии	ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
			ОК-8	осознание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации, готовность принять нравственные обязанности по отношению к окружающей природе, обществу, другим людям и самому себе
4	09.03.04	Программная инженерия	ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
5	10.03.01	Информационная безопасность	ОПК-1	способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
			ОПК-6	способность применять приемы оказания первой помощи, методы и средства защиты персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций, организовать мероприятий по охране труда и технике безопасности

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
6	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-1	способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач
			ОПК-7	способность применять приемы оказания первой помощи, методы защиты производственного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций
7	11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
			ОПК-7	готовность к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности
			ПК-17	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики
8	12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	ОК-10	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
			ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
9	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
10	13.03.03	Энергетическое машиностроение	ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
11	15.03.01	Машиностроение	ОПК-4	умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
			ПК-16	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
12	15.03.02	Технологические машины и оборудование	ПК-14	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
13	15.03.03	Прикладная механика	ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
14	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
			ПК-3	готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
15	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ПК-1	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.
			ПК-20	способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств
16	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	ПК-9	способность организовывать и руководить процессами производства продукции машиностроения, в том числе производством образцов оружия
17	18.03.01	Химическая технология	ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
18	18.05.01	Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий	ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
19	19.03.01	Биотехнология	ПК-3	готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
20	20.03.01	Техносферная безопасность	ОК-2	владение компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления)
			ОК-7	владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
			ОК-11	способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
			ОПК-4	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
			ПК-11	способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
			ПК-14	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
			ПК-15	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
			ПК-19	способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности
			21	21.03.01
ПК-5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды			

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
22	21.05.01	Прикладная геодезия	ОПК-4	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
			ПК-8	владение методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.
23	21.05.02	Прикладная геология	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
			ПК-8	готовность применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			ПСК-3.8	способность осуществлять экологическую экспертизу проектов, составлять экологический паспорт, оценивать, предотвращать экологический ущерб на производственных объектах и ликвидировать его последствия
24	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов	ОПК-5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			ПК-15	способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда
25	22.03.02	Металлургия	ОПК-5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			ПК-12	способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
26	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	ОПК-4	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
27	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	ОК-1	способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения
			ОК-2	способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов
			ОК-10	способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
28	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	ОК-1	владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей их достижения
			ОК-2	способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов
			ОК-10	способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
			ОК-18	Способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
29	27.03.02	Управление качеством	ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
30	27.03.04	Управление в технических системах	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
			ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
31	27.03.05	Инноватика	ОПК-4	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
			ОПК -7	способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности
32	28.03.03	Наноматериалы	ОПК-2	способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии
			ПК-2	способность использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой
33	38.03.01	Экономика	ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
34	38.03.02	Менеджмент	ОПК-2	способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиции социальной значимости принимаемых решений
35	38.03.04	Государственное и муниципальное управление	ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
36	44.03.04	Профессиональное обучение по отраслям	ОК-7	способность использовать базовые правовые знания в различных сферах деятельности

№ п.п.	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
37	24.05.02 (СУОС)	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	АОК-1	Способность использовать базовые и специальные знания в области информационных технологий и проектного менеджмента, в том числе менеджмента риска и изменений, для ведения комплексной инженерной деятельности, включая полную обработку информации и поиск её в глобальных компьютерных сетях, постановку целей и задач, соблюдение информационной безопасности, обучение и помощь сотрудникам
			АОК-5	Готовность демонстрировать и использовать знание основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук, этических, нормативных, правовых, социальных и экологических аспектов при решении социальных и профессиональных задач
			АОПК-3	Способность выполнять общеинженерные проекты с применением современных методов проектирования и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, оформлять техническую документацию в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД)
			АОПК-5	Способность выбирать на основе общеинженерных знаний и использовать необходимые средства и методы ведения инженерной деятельности, инженерной и экономической оценки результатов труда, охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности
			ПСК-9	Способность обеспечивать и контролировать экологическую безопасность, реализовывать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний при проведении работ по созданию авиационных и ракетных двигателей, их отдельных узлов и агрегатов
			ПСК-10	Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные компетенции (УК):

- **унифицированная общепрофессиональная дисциплинарная компетенция (УОК):**

- способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выбирать системы обеспечения экологической безопасности и мероприятия по сохранению и защите окружающей среды (УОК);

- **унифицированная профессиональная дисциплинарная компетенция (УПК):**

- способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (УПК)

Обоснование разработки унифицированных компетенций представлено в табл.1.2.

Таблица 1.2. Обоснование разработки унифицированных дисциплинарных компетенций

Направление подготовки		Соответствие унифицированной дисциплинарной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО		
№	Код направления	Наименование направления	Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выбирать системы обеспечения экологической безопасности и мероприятия по сохранению и защите окружающей среды (УОК)	Способность обеспечивать эффективное, экологически безопасное производство, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (УПК)
1	08.03.01	Строительство		способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)

2	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	
3	09.03.02	Информационные системы и технологии	- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1) - осознание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации, готовностью принять нравственные обязанности по отношению к окружающей природе, обществу, другим людям и самому себе (ОК-8)	
4	09.03.04	Программная инженерия	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	
5	10.03.01	Информационная безопасность	способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач (ОПК-1)	способность применять приемы оказания первой помощи, методы и средства защиты персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций, организовать мероприятий по охране труда и технике безопасности (ОПК- 6)
6	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	способность применять приемы оказания первой помощи, методы защиты производственного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ОПК-7)	способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач (ОПК-1)
7			способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции ОК-1	-готовность к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности (ОПК-7) -способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств

				электросвязи и информатики (ПК-17)
8			готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10)	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
9	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника		способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)
10	13.03.03	Энергетическое машиностроение	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	
11	15.03.01	Машиностроение		-умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ОПК-4) - умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-16)
12	15.03.02	Технологические машины и оборудование		умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных

				заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14)
13	15.03.03	Прикладная механика		способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-4)
14	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);	-готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3) - способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10)
15	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при	способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20)

			разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1)	
16	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие		способность организовывать и руководить процессами производства продукции машиностроения, в том числе производством образцов оружия (ПК-9)
17	18.03.01	Химическая технология		способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)
18	18.05.01	Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	
19	19.03.01	Биотехнология		готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3)
20	20.03.01	Техносферная безопасность	<p>владение компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2)</p> <p>- владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7)</p> <p>- способность к абстрактному и</p>	<p>- способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4)</p> <p>- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11)</p> <p>- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)</p> <p>- способность проводить измерения уровней опасностей</p>

			критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)	в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15) - способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19)
21	21.03.01	Нефтегазовое дело	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-5)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2) - способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-15)
22	21.05.01	Прикладная геодезия		-владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-4) -владение методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования (ПК-8)
23	21.05.02	Прикладная геология	- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - готовность применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-8)	- способность осуществлять экологическую экспертизу проектов, составлять экологический паспорт, оценивать, предотвращать экологический ущерб на производственных объектах и ликвидировать его последствия (ПСК-3.8)

24	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5)	способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)
25	22.03.02	Металлургия	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5)	способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12)
26	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-4)	
27	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	<ul style="list-style-type: none"> - способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения (ОК-1); - способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2); - способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и 	Способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА

			экспериментального исследования (ОК-10)	
28	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	<p>- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей их достижения (ОК-1)</p> <p>- способность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2)</p> <p>- способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)</p>	-способность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей ЛА (ОК-18)
29	27.03.02	Управление качеством	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	
30	27.03.04	Управление в технических системах	способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
31	27.03.05	Инноватика	способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОПК-4)

			информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7)	
32	28.03.03	Нано-материалы	способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-2)	способность использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой (ПК-2)
33	38.03.01	Экономика		способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)
34	38.03.02	Менеджмент		способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиции социальной значимости принимаемых решений (ОПК-2)
35	38.03.04	Государственное и муниципальное управление	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	
36	44.03.04	Профессиональное обучение по отраслям	способность использовать базовые правовые знания в различных сферах деятельности (ОК-7)	
37	24.05.02 (СУОС)	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	- способность использовать базовые и специальные знания в области информационных технологий и проектного менеджмента, в том числе менеджмента риска и изменений, для ведения комплексной инженерной деятельности, включая полную обработку информации и поиск её в глобальных компьютерных сетях, постановку целей и задач, соблюдение информационной безопасности, обучение и помощь сотрудникам	- способность выполнять общеинженерные проекты с применением современных методов проектирования и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, оформлять техническую документацию в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) (АОПК-3) - способность выбирать на основе общеинженерных знаний и использовать необходимые средства и методы ведения инженерной деятельности, инженерной и экономической

			<p>(АОК-1)</p> <p>- готовность демонстрировать и использовать знание основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук, этических, нормативных, правовых, социальных и экологических аспектов при решении социальных и профессиональных задач (АОК-5)</p> <p>- способность обеспечивать и контролировать экологическую безопасность, реализовывать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний при проведении работ по созданию авиационных и ракетных двигателей, их отдельных узлов и агрегатов (ПСК-9)</p>	<p>оценки результатов труда, охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности (АОПК-5)</p> <p>- способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПСК-10)</p>
--	--	--	--	---

1.2. Задачи дисциплины:

- Изучение принципов и закономерностей взаимоотношений живых организмов и окружающей их среды;
- Изучение особенностей антропогенных воздействий на объекты окружающей среды;
- Изучение принципов устойчивого развития и мер их организационно-правового обеспечения;
- Изучение методов защиты окружающей среды от антропогенного воздействия.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Живые организмы и объекты окружающей среды;
- Источники загрязнения атмосферы, гидросферы, почвенных и геологических сред;
- Концепция «Устойчивого развития человечества»;
- Методов защиты атмосферы, гидросферы, почвенных и геологических сред от антропогенного воздействия.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экология» относится к базовой/вариативной части Блока 1 «Дисциплины» и является дисциплиной обязательной/по выбору студентов при освоении ОПОП.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные законы экологии;
- принципы организации жизни на Земле и устойчивого развития человечества;
- особенности функционирования природных и природно-техногенных систем;
- закономерности распределения веществ и энергии на биосферном и экосистемном уровнях;
- принципы рационального природопользования;
- виды и источники загрязнения природных сред;
- основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы

Уметь:

- пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере экологии;
- целенаправленно применять основные законы экологии и рационального природопользования в профессиональной деятельности;
- пользоваться методиками, системами, устройствами измерения уровней опасностей в среде обитания

Владеть:

- основными навыками выбора метода и/или системы обеспечения техносферной безопасности и защиты окружающей среды;
- навыками выбора технических средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
- навыками оценки результатов измерения уровней опасности в окружающей среде и результатов по оценке качества природной среды
- навыками составления технических заданий и программ реализации мероприятий по охране окружающей среды на уровне объектов природопользования

В таблице 1.3 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.3 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
УОК	Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выбирать системы обеспечения экологической безопасности и мероприятия по сохранению и защите окружающей среды	-	Безопасность жизнедеятельности
Профессиональные компетенции			
УПК	Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	-	Безопасность жизнедеятельности

2 . Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование следующих дисциплинарных компетенций: УОК, УПК.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции УОК

Код УОК	Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции
	<i>Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выбирать системы обеспечения экологической безопасности и мероприятия по сохранению и защите окружающей среды</i>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает - структуру биосферы, экосистемы; - основные законы экологии; - глобальные проблемы окружающей среды и принципы устойчивого развития человечества; - принципы рационального природопользования; - инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий;	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.

Умеет - применять знание основных законов экологии при организации производственного процесса; - применять базовые знания в области экологии для разработки и выбора природоохранных сооружений и проведения мониторинга окружающей среды.	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Практические занятия	Отчет о выполнении практических и индивидуальных заданий
Владеет - навыками использования экологических законов, принципов рационального природопользования в профессиональной деятельности;	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Практические занятия	Вопросы к зачету

2.2 Дисциплинарная карта компетенции УПК

Код УПК	Формулировка унифицированной дисциплинарной компетенции <i>Способность обеспечивать эффективное, экологически безопасное производство, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ</i>
----------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает - влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения; - основы создания малоотходных экологически безопасных производств; - основы экологической безопасности производства, экологического мониторинга и производственного контроля процесса; - экономические инструменты природопользования	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет - оценить антропогенное воздействие производства, материала, продукта на объекты окружающей среды; - прогнозировать последствия профессиональной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения; - контролировать соблюдение экологической безопасности на производстве; - пользоваться научной, справочной и нормативной литературой	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Практические занятия	Отчет о выполнении практических и индивидуальных заданий
Владеет - навыками использования знания принципов экологической безопасности и создания малоотходных производств в профессиональной деятельности; - навыками работы с научной, справочной и нормативной литературой;	Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Практические занятия	Вопросы к зачету

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3/4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		1 семестр	всего
1	2	3	4
Программа 108 часов			
1	Аудиторная (контактная) работа	52	52
	- лекции (Л)	16	16
	- практические занятия (ПЗ)	36	36
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	32	32
	- подготовка к практическим занятиям	22	22
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачет /экзамен</i>	зачет	зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3
Программа 144 часа			
1	Аудиторная (контактная) работа	68	68
	- лекции (Л)	32	32
	- практические занятия (ПЗ)	36	36
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
	- изучение теоретического материала	16	16
	--выполнение индивидуальных заданий	20	20
	- подготовка к практическим занятиям	36	36
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	Диф. зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144 4	144 4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					итоговый контроль	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Программа 108 часов										
1	1	1.1-1.4	14	4	10				10	24/0,7
	2	2.1	1	1	0			0,5	6	7,5/0,2
	Всего по модулю:		15	5	10			0,5	16	31,5 / 0,9
2	3	3.1, 3.2	6	2	4				6	12/0,34
	4	4.1, 4.2	4	2	2				8	12/0,34
	5	5.1	5	1	4			0,5	6	11,5/0,32
	Всего по модулю:		15	5	10			0,5	20	35,5 / 1,0
3	6	6.1, 6.2, 6.3	8	2	6				8	16/0,4
	7	7.1, 7.2, 7.3, 7.4	14	4	10			1,0	10	25/0,7
	Всего по модулю:		22	6	16			1,0	18	41,0 / 1,1
Итоговая аттестация							зачет			
Итого:			52	16	36	0		2	54	108 / 3
Программа 144 часа										
1	1	1.1-1.4	18	8	10				12	30/0,8
	2	2.1	2	2	0			1	10	13/0,4
	Всего по модулю:		20	10	10			1	22	43 / 1,2
2	3	3.1, 3.2	8	4	4				8	16/0,45
	4	4.1, 4.2	6	4	2				10	16/0,45
	5	5.1	6	2	4			1	8	15/0,4
	Всего по модулю:		20	10	10			1	26	47 / 1,3
3	6	6.1, 6.2, 6.3	10	4	6				10	20/0,55
	7	7.1, 7.2, 7.3, 7.4	18	8	10			2	14	34/0,95
	Всего по модулю:		28	12	16			2	24	54 / 1,5
Итоговая аттестация							Диф. зачет			
Итого:			68	32	36	0		4	72	144 / 4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

Раздел 1. Биоэкология Лек – 4 (8)* час., ПЗ - 10 (10) час., СРС – 10 (12) час.

Тема 1.1. Общие вопросы экологии

Предмет и задачи экологии как науки. Методологический аппарат экологии. Глобальные и региональные экологические проблемы

Тема 1.2. Учение о биосфере.

Границы, структура и функции биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Круговорот веществ и потоки энергии в биосфере

Тема 1.3. Аутэкология, синэкология, демэкология

Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха и закон толерантности В. Шелфорда. Популяции и их характеристики. Динамика численности популяций. Структура и функции экосистем. Классификация экосистем. Потоки веществ и энергии в экосистеме. Пищевые цепи и сети. Закон Р. Линдемана. Биоаккумуляция и биоконцентрирование в пищевой цепи

Тема 1.4. Экология человека

Характеристика среды обитания человека. Антропоэкосистемы. Качество жизни населения

Раздел 2. Природные ресурсы биосферы

Тема 2.1. Природные ресурсы биосферы. Основы рационального природопользования. Лек – 1 (2) час., ПЗ - 0 (0) час., СРС – 6 (12) час., КСР – 0,5 (1) час.

Классификация природных ресурсов. Характеристика основных видов ресурсов (водные, лесные, земельные, минеральные, биологические). Энергетические ресурсы. Альтернативные источники энергии. Принципы рационального природопользования. Показатели экологизации производства (ресурсоемкость, землеемкость, энергоемкость, отходоемкость, ущербоемкость).

МОДУЛЬ 2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел 3. Особенности, виды, источники загрязнения атмосферного воздуха Лек – 2 (4) час., ПЗ – 4 (4) час., СРС – 6 (8) час.

Тема 3.1. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы. Приоритетные загрязняющие вещества атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы

Тема 3.2. Основы нормирования загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу. Понятие о санитарно-защитных зонах. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Раздел 4. Особенности, виды, источники загрязнения водных экосистем Лек – 2 (4) час., ПЗ – 2 (2) час., СРС – 8 (10) час.

Тема 4.1. Основные источники загрязнения водных объектов.

Признаки загрязнения водоемов. Последствия загрязнения водных экосистем

Тема 4.2. Основы нормирования загрязняющих веществ, поступающих в водные экосистемы. Принципы нормирования загрязняющих веществ в водных объектах. Мероприятия по охране водных объектов

Раздел 5. Особенности, виды, источники загрязнения почвенных экосистем и геологических сред Лек – 1 (2) час., ПЗ – 4 (4) час, СРС – 8 (8) час, КСР – 0,5 (1) час.

Тема 5.1. Характеристика источников и видов загрязнений почвенных экосистем и геологических сред.

Характеристика источников и видов загрязнений почвенных экосистем и геологических сред. Принципы управления отходами. Технические технологические решения минимизации образования отходов и максимального использования ресурсного потенциала. Проблемы использования минеральных удобрений. Мероприятия по охране почв.

МОДУЛЬ 3. СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Раздел 6. Глобальный экологический кризис. Концепция «устойчивого развития человечества» Лек – 2 (4) час., ПЗ - 6 (6) час , СРС – 8 (10) час.

Тема 6.1. Глобальный экологический кризис. Причины и последствия современного экологического кризиса. Модели выхода из экологического кризиса. Глобальные экологические проблемы.

Тема 6.2. Понятие устойчивого развития. Механизм устойчивого развития. Показатели устойчивого развития

Тема 6.3. Состояние окружающей среды в Пермском крае.

Характеристика степени загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов и земель на территории Пермского края. Особо охраняемые объекты на территории Пермского края.

Раздел 7. Организационно-правовые и экономические меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика). Лек – 4 (8) час., ПЗ - 10 (10) час , СРС – 10 (14) час, КСР – 2 час.

Тема 7.1. Правовые механизмы обеспечения устойчивого развития Природоохранное законодательство. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Тема 7.2. Организационные механизмы обеспечения устойчивого развития Лек – 2 час., ПЗ - 6 час , СРС – 12 час.

Экологический менеджмент и аудит. Нормирование допустимого воздействия на окружающую среду и человека. Экологический мониторинг и производственный экологический контроль

Тема 7.3. Экономические аспекты охраны природы. Виды экономических механизмов природопользования. Принципы установления экологических платежей за загрязнение окружающей среды.

Тема 7.4. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Основные принципы и объекты международного сотрудничества в области охраны окружающей среды

* - в скобках указаны часы для программы 144 часа (4 ЗЕ)

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1.1	Актуальность экологических знаний и экологические проблемы человека. Просмотр фильма «Номе – планета Земля»
2	1.3	Структура экосистемы. Пищевые цепи. Выполнение индивидуального задания связанного с описанием структуры заданной экосистемы и построением пищевой цепи заданного типа. Выполнение расчетного задания.
3	1.2	Круговорот веществ и энергии Подготовка презентации и составление круговорота биогенных элементов, воды и энергии.
4	1.4	Экологические проблемы и здоровье населения Проведение практического занятия – анализ состава пищевых продуктов с точки зрения потенциальной опасности (консерванты)
5	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1	Обобщение и систематизация знаний по первому модулю (общая экология). Проведение интерактивной викторины экологической тематики.
6	3.1, 3.2	Загрязнение атмосферного воздуха. Проведение деловой экологической игры «Атмосфера».
7	3.2	Принципы и технологии по защите атмосферного воздуха Подготовка презентационного материала и доклада по выбранной технологии очистки и/или минимизации газовых выбросов
8	4.1, 4.2	Мероприятия по охране водных объектов. Экологическая игра «Озеро»
9	5.1	Мировой опыт решения проблем обращения с отходами. Просмотр научно-методических фильмов «Опыт эксплуатации мусоросжигательного завода в г.Вена (Австрия)», «Принцип построения систем обращения с коммунальными отходами в странах ЕС» Обобщение

		полученных знаний.
10	5.2	Управление отходами Подготовка и презентация технологической схемы обращения с заданным видом отходов
11	6.1	Глобальные и региональные экологические проблемы Формирование презентационных материалов и проведение доклада о сути, причинах, последствиях и методах решения одной из глобальных экологических проблем.
12	6.2	Особо охраняемые территории РФ, Пермского края Проведение семинара с докладами
13	6.3	Семинар Экологические проблемы Пермского края Подготовка докладов об экологических проблемах отдельных районов г.Перми и населенных пунктов Пермского края
14	7.1	Нормативно-правовая база рационального природопользования. Проведение анализа содержания основных нормативно-правовых документов в сфере природопользования. Обобщение полученных данных в рамках круглого стола.
15	7.2	Нормирование допустимого воздействия на окружающую среду и человека. Расчет комплексных индексов загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы
16	7.4	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Подготовка доклада о деятельности одной из международных организаций, участвующей в решении вопросов охраны окружающей среды.
17	7.5	Экономические механизмы природопользования Выполнение расчетного задания: расчет выбросов от различных видов производства, автотранспорта и расчет экологических платежей
18	7.5	Оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий. Продолжение расчетного задания. Расчет предотвращенного ущерба от реализации экологических мероприятий.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1. – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Программа 108 часов		
1	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	4 6
2	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	6 0
3	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	4 2
4	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	6 2
5	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	4 2
6	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	4 4
7	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	4 6
	Итого: в ч / в ЗЕ	54/1,5
Программа 144 часа		
1	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	6 6
2	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	10 0
3	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	6 2
4	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	8 2

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
5	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к практическим занятиям	2
6	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к практическим занятиям	4
7	Изучение теоретического материала	8
	Подготовка к практическим занятиям	6
	Итого: в ч / в ЗЕ	72/2

5.1.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Раздел 1. Биоэкология.

Тема 1.1. Общие вопросы экологии

История формирования экологии как науки.

Тема 1.2. Учение о биосфере.

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Биогеохимический цикл фосфора.

Тема 1.3. Аутэкология, синэкология, демэкология

Примеры развития и эволюция экосистемы хвойного леса, водных экосистем.

Раздел 2. Природные ресурсы биосферы

Тема 2.1. Природные ресурсы биосферы. Основы рационального природопользования

Альтернативные источники энергии.

Раздел 3. Особенности, виды, источники загрязнения атмосферного воздуха

Тема 3.1. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы.

Последствия загрязнения атмосферы автотранспортом

Тема 3.2. Основы нормирования загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха от отраслевых предприятий (выбор определяется направлением подготовки)

Раздел 4. Особенности, виды, источники загрязнения водных экосистем

Тема 4.1. Основные источники загрязнения водных объектов.

Примеры последствия загрязнения водных объектов.

Тема 4.2. Основы нормирования загрязняющих веществ, поступающих в водные экосистемы.

Технология очистки бытовых сточных вод.

Раздел 5. Особенности, виды, источники загрязнения почвенных экосистем и геологических сред

Тема 5.1. Характеристика источников и видов загрязнений почвенных экосистем и геологических сред.

Экологические аспекты использования минеральных удобрений. Мероприятия по охране почв при добыче полезных ископаемых.

Раздел 6. Глобальный экологический кризис. Концепция «устойчивого развития человечества»

Тема 6.1. Глобальный экологический кризис.

Модели выхода из экологического кризиса.

Тема 6.2. Понятие устойчивого развития. Механизмы устойчивого развития городов

Тема 6.3. Состояние окружающей среды в Пермском крае.

Особо охраняемые объекты на территории Пермского края.

Раздел 7. Организационно-правовые и экономические меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика).

Тема 7.1. Правовые механизмы обеспечения устойчивого развития

Природоохранное законодательство Пермского края.

Тема 7.2. Организационные механизмы обеспечения устойчивого развития

Структура производственного экологического контроля

5.1.2. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания не предусмотрены

5.1.3 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

5.1.4.Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.1.5. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления .

Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При

проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме выполнения индивидуальных занятий, собеседования, участия в дискуссиях и деловых играх в рамках практических занятий.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в следующих формах:

- бланочное тестирование (модуль 1, 2, 3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

- *Зачет* по дисциплине проводится по итогам проведенного рубежного и итогового контроля, при условии выполнения заданий всех практических занятий, проводимых в форме индивидуальных заданий, собеседования, участия в дискуссиях и деловых играх.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	С	РТ		ИЗ/Д/Д И	Зачёт/ диф.зачет
Знает:					
- структуру биосферы, экосистемы;	+	+		+	ИТ
- основные законы экологии;	+	+		+	ИТ
- глобальные проблемы окружающей среды и принципы устойчивого развития человечества	+	+		+	ИТ
- принципы рационального природопользования;	+	+		+	ИТ
- инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий;	+	+		+	ИТ
- нормативно-правовые основы природопользования	+	+		+	ИТ
- влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения;	+	+		+	ИТ
- основы экологической безопасности производства,	+	+		+	ИТ

проведения экологического мониторинга и производственного контроля процесса;					
- основы создания малоотходных экологически безопасных производств;	+	+		+	ИТ
- экономические инструменты природопользования	+	+		+	ИТ
- основы экологической безопасности производства, экологический мониторинг и производственный контроль процесса;	+	+		+	ИТ
Умеет:					
- применять знание основных законов экологии при организации производственного процесса;		+		+	ИТ
- применять базовые знания в области экологии для разработки и выбора природоохранных сооружений и проведения мониторинга окружающей среды.;				+	ИТ
- оценить антропогенное воздействие производства, материала, продукта на объекты окружающей среды				+	ИТ
- прогнозировать последствия профессиональной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения;		+		+	ИТ
- контролировать соблюдение экологической безопасности на производстве				+	ИТ
- пользоваться научной, справочной и нормативной литературой				+	ИТ
Владеет:					
- навыками использования экологических законов, принципов рационального природопользования в профессиональной деятельности;		+		+	ИТ
- навыками использования знания принципов экологической безопасности и создания малоотходных производств в профессиональной деятельности;		+		+	ИТ
- навыками работы с научной, справочной и нормативной литературой;	+	+		+	ИТ

ИТ- итоговое тестирование, РТ-рубежное тестирование, С – собеседование, Д-дискуссия, ИЗ- индивидуальное задание, ДИ-деловая игра

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Программа 108 часов																				
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2					16
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
КСР					0,5				0,5										1,0	2

Самостоятельное изучение материала	1	5	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	4	4	5	54
Изучение теоретического материала		3	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	3	32
Подготовка к практическим занятиям	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	22
Модуль:	М1				М2				М3										
Контр. тестирование					+				+									+	
Дисциплин. контроль																			Зачёт
Программа 144 часа																			
Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
КСР					1				1									2	4
Самостоятельное изучение материала	1	5	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	4	4	5	72
Изучение теоретического материала	2	4	2	4	4	5	5	5	5	2	2	2	1	1	1	2	2	1	50
Подготовка к практическим занятиям	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	22
Модуль:	М1				М2				М3										
Контр. тестирование					+				+									+	
Дисциплин. контроль																			Диф.зачёт

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Экология	Блок 1 (Б1) Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)
<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная
<input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента

(индекс и полное название дисциплины)

08.03.01	Строительство	МТТ, САД, ЭУН, ТВ, ПСМ, ПГС, ГСХ, ВВ, ЛФ, ПГС
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ЭВТ, АСУ, ЛФ ЭВТ, ПОВТ
09.03.02	Информационные системы и технологии	ИСТ
09.03.04	Программная инженерия	РИС
10.03.01	Информационная безопасность	КЗИ
10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	КОБ
11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ТК
12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	ФОП
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	ЭМ, ЭС, АЭП, КТЭ, ЛФ АЭП
13.03.03	Энергетическое машиностроение	АГПС, ГПУД
15.03.01	Машиностроение	ТАМП, ТЛП, ТСП
15.03.02	Технологические машины и оборудование	ОНПИ, МОН, ТМО
15.03.03	Прикладная механика	БМ, ВМ, ДПМ
15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	АТПП, АТП
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ТКА, ТМС, ЛФ ТМС
17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	ППАМ
18.03.01	Химическая технология	ТЦБП, ТТУМ, ТНВ
18.05.01	Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий	ТПМП
19.03.01	Биотехнология	БТ
20.03.01	Техносферная безопасность	ЗОС, БТ, ПП, ПБ, ЛФ ПРБ,
21.03.01	Нефтегазовое дело	БНГС, ГНП, РНГМ, БТПП
21.05.02	Прикладная геология	ГНГ
22.03.01	Материаловедение и технологии материалов	ПКМ, МТН, ЛФ ОМД
22.03.02	Металлургия	МТО, ЛФ МЧМ
23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	А, СДМ, ЛФ А
24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	АД
24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	АД, РД
27.03.02	Управление качеством	УК
27.03.04	Управление в технических системах	АТ
27.03.05	Инноватика	ИН
28.03.03	Наноматериалы	КНМ
38.03.01	Экономика	ЭУПС
38.03.02	Менеджмент	МК
38.03.04	Государственное и муниципальное управление	МУ
44.03.04	Профессиональное обучение по отраслям	ППД

--

*аббревиатура
специальности*

2016

*год утверждения
учебных планов
направления
(специальности)*

Уровень подготовки специалист

бакалавр

магистр

Форма обучения очная

заочная

очно-заочная

семестр(ы)

1-9

количество групп

83

количество студентов

Глушанкова И.С.

профессор

Куликова Ю.В.

(фамилия, имя, отчество преподавателя)

доцент

(должность)

Автодорожный

(факультет)

охрана окружающей среды

(кафедра)

2391482, 8-982-492-1404

(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество Экземпля- ров в библиотеке
1. Обязательная литература		
1	<i>Цветкова Л. И., Алексеев М. И., Кармазинов Ф. В., Неверова-Дзионак Е. В. Экология — Санкт-Петербург : Новый журнал, 2012</i>	18
3	<i>Калыгин В.Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин .— 4-е изд. перераб.— М. : Академия, 2010 .— 431 с., +2004, 2006</i>	103
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	<i>Акимова Т.А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда : учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ЮНИТИ, 2008 .— 495 с.</i>	6
2	<i>Бродский А. К. Общая экология : учебник для вузов / А. К. Бродский .— 2-е изд., стер. — М. : Академия, 2007 .— 254 с. :</i>	2
3	<i>Горелов А. А. Экология : конспект лекций / А.А. Горелов .— М. : Высш. образование, 2008 .— 191 с.</i>	5
4	<i>Марфенин Н.Н. Экология : учебник для вузов / Н. Н. Марфенин .— Москва : Академия, 2012 .— 509 с.,</i>	1
5	<i>Николайкин Н.Н. Экология : учебник для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова .—Москва : Дрофа, 2006 .— 621 с, +2003</i>	48
2.2. Периодические издания		
1	<i>Экология и промышленность России : ЭКиП : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО "Калвис" .— Москва : Калвис. 1996 -</i>	
2	<i>Экология производства : научно-практический журнал / Министерство природных ресурсов Российской Федерации; Отраслевые ведомости .— Москва : Отрасл. ведомости, 2004 - .</i>	
3	<i>Экология и жизнь = Ecology and Life : научно-популярный и образовательный журнал / Экология и жизнь .— Москва : Экология и жизнь, 1996 -2012</i>	
4	<i>Экология человека = Human ecology : научно-практический журнал / Российская академия медицинских наук; Северный государственный медицинский университет; Российская академия медицинских наук. Северо-Западное отделение. Северный научный центр .— Архангельск : Издат. центр СГМУ, 1994 -</i>	
5	<i>Инженерная экология : научно-аналитический журнал / Инженерная экология .— Москва : Инж. экология, 1994 - 2013.</i>	
2.4. Нормативно-технические издания		
1	<i>Санитарные правила содержания территорий населенных мест : СанПиН 42-128-4690-88 .— Утв. 5.08.1988 .— М. : Минздрав России, 2004 .— 21 с. — (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации) .</i>	Консультант плюс

2.5. Официальные издания		
1	Комментарий к Закону Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" / С.А. Боголюбов [и др.] ; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации; Под ред. С.А. Боголюбова .— М. : Норма : ИНФРА-М, 1999 .— 368 с. — Прил. в конце разд. — ISBN 5-89123-067-4 : 40-00..	Консультант плюс
2.5. Электронные ресурсы		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон, документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон, дан. (1912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru	
2.	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон, журн. на рус., англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон, б-ка. - Москва, 1869- . Режим доступа: http://elibrary.ru/ . - Загл. с экрана.	
3.	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон, документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд- во «Лань». - Санкт-Петербург : Лань, 2010- http://e.lanbook.com/ . - Загл. с экрана.	
4.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал, информ. ресурс]. - Версия Проф, сетевая. - Москва, 1992- . — Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн, ун-та, свободный.	

Основные данные об обеспеченности дисциплины на

10 января 2017

(дата составления рабочей программы)

обязательная литература

обеспечена не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки



Тюрикова Н.В.

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Практическое занятие	Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог»	013572	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

8.3.2 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Демонстрационный курс видео-лекций «Экология»
	+			«Дом – свидание с планетой» «Номе-планета Земля»,
+				«Очистка промышленных сточных вод»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
 университет»**

УТВЕРЖДЕНО
 на заседании кафедры ООС
 протокол № 31 от 12.04.2017
 Заведующий кафедрой
 Рудакова Л.В.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Экология»

основной образовательной программы высшего образования – программы
 бакалавриата и специалитета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Программа бакалавриата – академическая/ прикладная и специалитета
 Направление бакалавриата:

08.03.01	Строительство	19.03.01	Биотехнология
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	20.03.01	Техносферная безопасность
09.03.02	Информационные системы и технологии	21.03.01	Нефтегазовое дело
09.03.04	Программная инженерия	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
10.03.01	Информационная безопасность		
11.03.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	22.03.02	Металлургия
		23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	27.03.02	Управление качеством
13.03.03	Энергетическое машиностроение	27.03.04	Управление в технических системах
15.03.01	Машиностроение	27.03.05	Инноватика
15.03.02	Технологические машины и оборудование	28.03.03	Нanomатериалы
15.03.03	Прикладная механика	38.03.01	Экономика
15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств		
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	38.03.02	Менеджмент
		38.03.04	Государственное и муниципальное управление
18.03.01	Химическая технология	44.03.04	Профессиональное обучение по отраслям

Направление специалитета:

10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем
17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
18.05.01	Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
21.05.01	Прикладная геодезия
21.05.02	Прикладная геология
24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Квалификация выпускника: Бакалавр/Специалист по защите информации/
 Инженер/Инженер-геодезист/Горный инженер-геолог

Форма обучения: Очная

Курс: 1, 2, 3, 4, 5.

Семестр(-ы): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3/4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108/144 ч

Виды контроля:

Экзамен - **нет** Зачет - **1-9 семестр** Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2017

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Экология**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Экология**», утвержденной «__» _____ 2017 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.10 «**Экология**» участвует в формировании 2-х унифицированных компетенций: УОК, УПК. В рамках учебного плана образовательной программы в 1-9-м семестрах на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

- **унифицированная общепрофессиональная дисциплинарная компетенция (УОК):**
 - способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, выбирать системы обеспечения экологической безопасности и мероприятия по сохранению и защите окружающей среды (УОК);
- **унифицированная профессиональная дисциплинарная компетенция (УПК):**
 - способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (УПК)

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и итогового контроля при изучении теоретического материала и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ИЗ	РТ/ КР			Зачёт
Усвоенные знания						
3.1. структуру биосферы, экосистемы;		ИЗ2	РТ1			ИТ
3.2. основные законы экологии;		ИЗ3	РТ1			ИТ
3.3 глобальные проблемы окружающей среды и принципы устойчивого развития человечества	С 1	Д1	РТ3			ИТ
3.4 принципы рационального природопользования;		ИЗ5	РТ2			ИТ
3.5 инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий;		ДИ8	РТ2			ИТ
3.6 нормативно-правовые основы природопользования		ИЗ18	РТ3			ИТ
3.7 влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения;	С 2	ДИ4	РТ3			ИТ
3.8. основы экологической безопасности производства, проведения экологического мониторинга и производственного контроля процесса;		Д9	РТ2			ИТ
3.9 основы создания малоотходных экологически безопасных производств;		ИЗ10	РТ2			ИТ
3.10 экономические инструменты природопользования		ИЗ17	РТ3			ИТ
Освоенные умения						
У.1 применять знание основных законов экологии при организации производственного процесса;		ИЗ16	РТ1			ИТ
У.2 применять базовые знания в области экологии для разработки и выбора природоохранных сооружений и проведения мониторинга окружающей среды.;		ДИ6	РТ2			ИТ
У.3 оценить антропогенное воздействие производства, материала, продукта на объекты окружающей среды		ДК7	РТ2			ИТ
У.4 прогнозировать последствия профессиональной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения;		ИЗ11	РТ3			ИТ
У.5 контролировать соблюдение экологической безопасности на производстве		ИЗ15	РТ3			ИТ
У.6 пользоваться научной, справочной и нормативной литературой			РТ3			ИТ
Приобретенные владения						
В.1 навыками использования экологических законов, принципов рационального природопользования в профессиональной деятельности;		ИЗ12				ИТ
В.2. навыками использования знания принципов экологической безопасности и создания малоотходных производств в профессиональной деятельности;		ИЗ13				ИТ
В.3 навыками работы с научной, справочной и нормативной литературой;		ИЗ14				ИТ

С – собеседование по теме; ИЗ – индивидуальное задание; Д-дискуссия, ДИ – деловая игра, РТ – рубежное тестирование; ИТ- итоговое тестирование.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является аттестация в виде зачета в форме итогового тестирования, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования по каждой теме и формирования отчета о выполнении практических заданий в различной форме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования по модулям (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 3 рубежных тестирования (РТ) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое РТ по модулю 1 «Общая экология», второе РТ по модулю 2 «Охрана окружающей среды», третье РТ по модулю 3 «Стратегия устойчивого развития».

Примеры тестовых вопросов РТ1:

1. Биосфера это –

А – структурная оболочка Земли, населенная живыми организмами и связанная непосредственно с их жизнедеятельностью

Б – сфера возможного существования биотических и абиотических компонентов среды

В – обособленная единица экосистемы, все компоненты которой связаны между собой

Г – совокупность на земной поверхности однородных природных явлений

2. Что такое экосистема?

А – совокупность организмов одного вида

Б - единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которой живые организмы связаны между собой обменом вещества и энергии

В – отдельный вид живых организмов, проживающих на различной территории с разными климатическими условиями;

Г - отдельный вид живых организмов, проживающих на различной территории с одинаковыми климатическими условиями

Примеры тестовых вопросов РТ2

1. Очистка газовых выбросов от пыли в циклонах протекает под действием
А - силы тяжести;
Б- центробежных сил;
В - электромагнитного поля;
Г - сил электрохимического взаимодействия
2. Очистка сточных вод от нефтепродуктов в нефтеловушках основана на действии
А - центробежных сил;
Б- гравитационных сил;
В - инерционных сил;
Г - сил Архимеда

Примеры тестовых вопросов РТ3:

1. Укажите объекты международного сотрудничества в области охраны окружающей среды
А – Воздушный бассейн
Б – Мировой океан
Г – Антарктида
Д - Гималаи
2. От чего не зависит размер платежа за негативное воздействие на окружающую среду предприятия
А - количества загрязняющих веществ
Б- наличия на той же территории других предприятий
В – уровня валовой выручки предприятия
Г – уровня опасности загрязняющего вещества.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС учебной программы.

2.2. Промежуточная аттестация (итоговая)

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех индивидуальных работ, участие в дискуссиях и деловых играх и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине, участие в дискуссиях и деловых играх и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении итоговой аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС учебной программы.

2.2.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) итоговая аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания в виде итогового тестирования.

Тестовое задание формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.2.1. Типовые вопросы итогового тестирования

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Укажите факторы относящиеся к абиотическим:

А – Движение воздушных масс

Б – Солнечное излучение

В – Вырубка лесов

Г - Загрязнение рек сточными водами

2. Укажите правильное определение термина сукцессия

А – последовательная смена экосистем на определенной территории

Б – подвижно-устойчивое равновесие экосистем

В – концентрирование загрязняющих веществ по цепям питания

Г – синергетический эффект различных веществ

Типовые вопросы для контроля освоенных умений:

1. Предприятие «Х» сбрасывает 10 тыс.м.куб. сточных вод в год, содержащих ионы хлора в концентрации 300 мг/л, рассчитайте платеж за сброс ионов хлора, если норматив платы составляет 1200 руб/тонну ионов хлора.

А – 3600 тыс.руб/год

Б- 3600 руб/год

В – 1200 тыс.руб./год

Г – 36 млн.руб/год

Типовые вопросы для контроля приобретенных владений:

1. Предложите методы защиты атмосферы от загрязнений хлороводородом

А – абсорбционный метод

Б – циклон

В – биофильтр

Г- сжигание

2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

В результате проведения зачета на основании критериев и показателей оценивания, разработанных преподавателем, студенту выставляется оценка «зачтено» или «незачтено», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (только если «зачтено»).

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемый в варианте теста дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программ бакалавриата и специалитета.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет
Кафедра «Охрана окружающей среды»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой охраны
окружающей среды
д-р техн. наук, проф.


Л.В. Рудакова
« 5 » май 2017 г.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Экология**

Квалификация выпускника:

бакалавр/специалист по защите информации/
инженер/инженер-геодезист/горный инженер-
геолог

Форма обучения:

заочная

Курс: 1, 2, 3, 4, 5.

Семестр(-ы): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3/4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108/144 ч

Виды контроля:

Экзамен:

Зачёт: - 1-9 семестр Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Пермь 2017

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Экология» и включает изменения и дополнения таблиц 3.1 и 4.1 и нового пункта 4.5, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1. – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		1 семестр	всего
1	2	3	4
Программа 108 часов			
1	Аудиторная (контактная) работа	10	10
	- лекции (Л)	4	4
	- практические занятия (ПЗ)	4	4
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
	- изучение теоретического материала	44	44
	- подготовка к практическим занятиям	40	40
	- выполнение контрольной работы	10	10
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачет /экзамен</i>	зачет	зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3
Программа 144 часа			
1	Аудиторная (контактная) работа	14	14
	- лекции (Л)	6	6
	- практические занятия (ПЗ)	6	6
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
	- изучение теоретического материала	60	60
	- подготовка к практическим занятиям	56	56
	- выполнение контрольной работы	10	10
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	Диф. зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144 4	144 4

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					Итоговый контроль	самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Программа 108 часов											
1	1	1.1-1.4	1	0,5	0,5					14	15
	2	2.1	1,5	0,5	0,5			0,5		12	13,5
	Всего по модулю:			2,5	1	1			0,5		24
2	3	3.1, 3.2	1	0,5	0,5					12	13
	4	4.1, 4.2	1	0,5	0,5					14	15
	5	5.1	1,5	0,5	0,5			0,5		12	13,5
	Всего по модулю:			3,5	1,5	1,5			0,5		38
3	6	6.1, 6.2, 6.3	1	0,5	0,5					14	15
	7	7.1, 7.2, 7.3, 7.4	3	1	1			1,0		16	19
	Всего по модулю:			4	1	1			1		30
Итоговая аттестация: зачет									4		
Итого:			10	4	4	0	2		2	94	108 / 3
Программа 144 часа											
1	1	1.1-1.4	1	0,5	0,5					18	19
	2	2.1	1,5	0,5	0,5			0,5		14	15,5
	Всего по модулю:			2,5	1	1			0,5		32
2	3	3.1, 3.2	2	1	1					14	16
	4	4.1, 4.2	2	1	1					18	20
	5	5.1	2,5	1	1			0,5		18	20,5
	Всего по модулю:			6,5	3	3			0,5		50
3	6	6.1, 6.2, 6.3	2	1	1					20	22
	7	7.1, 7.2, 7.3, 7.4	3	1	1			1		24	27
	Всего по модулю:			5	2	2			1		44
Итоговая аттестация: диф.зачет									4		
Итого:			14	6	6	0	2		4	126	144 / 4

4.5. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется в виде подготовки и защиты реферата.

Темы рефератов:

1. Экологические проблемы атмосферы.
2. Экологические проблемы гидросферы.
3. Экологические проблемы литосферы.
4. Человек и экосистемы (агроэкосистемы и индустриально-городские экосистемы).
5. Антропогенные воздействия на биотические сообщества (растительный и животный мир).
6. Влияние природно - и социально-экологических факторов на здоровье человека.
7. Природные экосистемы Земли (наземные, пресноводные, морские).
8. Экологическое образование, воспитание и культура.
9. Экологические катастрофы.
10. Экология – наука XX века.
11. Экологические законы.
12. Формы взаимодействия общества и природы и их развитие на современном этапе.
13. Концепция экологической безопасности.
14. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере.
15. Экологические проблемы современного мира.
16. Экология и национальная безопасность России.
17. Принципы и основные направления рационального природопользования.
18. Экологическая ситуация в регионе (по выбору).
19. Ликвидация последствий чрезвычайных экологических ситуаций.
20. Экологическая культура человека.
21. Международное сотрудничество по вопросам охраны окружающей среды.
22. Деятельность общественных экологических организаций.
23. Проблемы Мирового океана.
24. Аральское море.
25. Лес и человек.
26. Антропогенные катастрофы.
27. Загрязнение природной среды и здоровье человека.
28. Растения, почва и жизнь человека.
29. Животные и экология.
30. Экологические проблемы выживания (транспорт, шум, излучения и человек.)
31. Как защитить себя от опасных веществ в быту (тяжелые металлы, летучие органические вещества, продукты сгорания, пыль в вашем доме, бактерии, моющие и чистящие вещества)?
32. Радиация и человек.
33. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
34. Экологические проблемы роста народонаселения планеты.
35. Демографический кризис в России.
36. Чем грозит вмешательство человека в дела природы.

37. Экологическое законодательство.
38. Эстетические аспекты экологии.
39. Экологическая стандартизация и паспортизация.
40. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.
41. Очистка окружающей среды от антропогенных отходов.
42. Экологические стандарты и нормативы.
43. Средства защиты окружающей среды от вредных факторов.
44. Природные ресурсы и пути их рационального использования.
45. Энергетические загрязнения окружающей среды.
46. Методы обезвреживания твердых бытовых отходов.
47. Воздействие шума на здоровье человека.
48. Экологический мониторинг.
49. Экологические проблемы Пермского края.
50. Исчезающие виды животных и растений.
51. Влияние генетически модифицированных продуктов на здоровье населения.
52. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
53. Загрязнение окружающей среды в результате деятельности предприятий нефтегазового комплекса.
54. Космический мусор
55. Угроза использования наноматериалов
56. Опасность использования пестицидов

Указания по подготовке контрольной работе.

Для подготовки контрольной работы (реферата) преподаватель на первом занятии выдает обучающемуся одну тему из представленного перечня. Контрольная работа (реферат) выполняется самостоятельно **в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.**